



FACULTAD DE CIENCIAS  
CURSO DE ADAPTACIÓN AL GRADO EN ÓPTICA  
Y OPTOMETRÍA



VALIDACIÓN DEL CAMPIMETRO ATD DE DOBLE  
MODULACION CON SUJETOS NORMALES.  
ESTUDIO DEL CANAL CROMÁTICO  
KONIOCELULAR AZUL-AMARILLO

M<sup>a</sup> Teresa Bonilla Lopezosa

Alicante, Julio de 2011

## **ABSTRACT**

This project aims to study the validation of ATD campimeter Dualmodulation using the statistical study of the intraobserver reproducibility in the D Koniocellular color channel (yellow-blue opponent).

After performing some preliminary tests, we selected 20 healthy people who were measured the sensibility of ATD campimeter on the D channel (blue-yellow) with spatial frequency of 0,5 cpg and temporal frequency of 2Hz in 21 points on the retina 3 different measurements were performed by the same clinic.

We analyzed the repeatability and reliability of the measures and the study showed that ATD campimeter Dualmodulation is repeatable and reliable.

## **RESUMEN**

Este proyecto se orienta al estudio de la validación del campímetro ATD de doble modulación mediante el análisis estadístico de la repetibilidad intraobservador en el canal cromático D Koniocelular (oponente azul- amarillo).

Después de realizar una serie de pruebas preeliminares, se seleccionaron 20 sujetos sin ningún tipo de patologías. A todos ellos se les midió la sensibilidad con el campímetro ATD en el canal D (azul-amarillo), usando estímulos con frecuencia espacial 0.5 cpg y temporal 2 Hz, en 21 puntos de la retina. Se les realizaron 3 medidas repetidas (estudio intraobservador) de sensibilidad (llevadas a cabo por un único clínico).

Se analizó la repetibilidad y fiabilidad de las medidas y se obtuvo que el campímetro ATD de doble modulación es repetible y fiable.

# ÍNDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.....	1
1.1.1 Caminos magno, parvo y konio .....	2
1.1.2 Modelos ATD.....	4
1.1.3 Sensibilidad del sistema visual: umbrales de detección y discriminación.....	5
1.1.4 Frecuencia espacial y temporal del estímulo.....	6
1.1.5. Visión en color.....	7
1.2. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	8
1.3. OBJETIVOS.....	11

## 2. METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
2.1.1 Campímetro ATD.....	13
2.1.2 Refracción.....	15
2.1.3 Tonómetro.....	16
2.1.4 Test de Farnsworth-Munsell .....	16
2.1.5 Software informático utilizado .....	17
2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
2.2.1 Selección paciente.....	19
2.2.2 Campimetría en el canal D(0.5/2).....	20

## 3. RESULTADOS E INTERPRETACION

3.1. SENSIBILIDADES DE LOS 21 PUNTOS.....	23
3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24

## 4. CONCLUSIONES.....

	29
--	----

## 5. ANEXOS.....

	31
--	----

## 6. BIBLIOGRAFÍA.....

	35
--	----

#### **4. CONCLUSIONES**

- Este trabajo ha servido para poder conocer en profundidad las cualidades del campímetro ATD de doble modulación y saber si es fiable su uso en el canal D (Azul-Amarillo), mediante la comparativa entre medidas repetidas de un mismo paciente.
- En el estudio estadístico en el canal D-0.5/2, con 3 medidas repetidas realizadas por 20 pacientes, hemos comprobado que las medidas tienen una distribución normal en todos los puntos excepto los puntos 6, 13 y 18 que no son normales.
- Al estudiar la repetibilidad encontramos que son repetibles todos los puntos analizados excepto el 18, Esto puede ser debido posiblemente a la dificultad añadida de su localización espacial. Para el resto de puntos la fiabilidad es buena o excelente.
- El campímetro ATD de doble modulación puede ser un buen instrumento para la detección de pérdidas de sensibilidad. Sin embargo, es necesaria la creación de un patrón que necesitaría la participación de más personas que las que participaron en este estudio.

## CONCLUSIONS

- This work has served to know in depth the qualities of Perimeter ATD Dual modulation is reliable and whether its use in the D channel (Blue-Yellow) by comparison of repeated measurements of the same patient.
- In the statistical study on the channel Intra D-0.5 / 2, with 3 repeated measurements made by 20 patients, we found that the measures are normally distributed at all points except points 6, 13 and 18 that are not normal.
- The study found that the repeatability repeatable every point analyzed except on 18, this may be possibly due to the added difficulty of its spatial location. For all other points the reliability is good or excellent.
- The ATD Perimeter dual modulation may be a good tool for leak detection sensitivity. However, it is necessary to create a pattern that would require the participation of more people than those who participated in this study.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Artigas J. M., Capilla P. , Felipe A y Pujol J . Óptica fisiológica. Psicofísica de la visión. Mcgrau-Hill-Interamericana de España .1995: 253-260.
2. Schiller, P. H. The color-opponent and broadband channels of the primate visual system. En. A. Valberg & B. B. Lee, From pigments to perception. New York: Plenum Press, 197-208. (1991).
3. Tovee MJ. An introduction to the Visual System. Cambridge: Cambridge University Press; 2009.
4. Hubel D.H. Eye, brain and vision. Scientific American Library, 1995.
5. Gegenfurtner K.R., Sharpe L.T. Color vision. From genes to perception. Cambridge University Press, 1999.
6. Capilla P., Luque y Malo J. Fundamentos de Colorimetría (Artigas, Capilla y Pujol Eds.). Cap. 2. pp. 31-54. Servei de Publicacions de la Universitat de València, 2002.
7. Pérez VV, de Fez D, Martínez F. Colour vision: theories and principles. En: Gulrajani ML. Colour measurement. Principles, advances and industrial applications. Cambridge: 2010. p. 1-18.
8. Romero, J., García, J.A. & García, A.: Curso introductorio a la Óptica Fisiológica. Granada: Comares, 1996.
9. Gonzalez de la Rosa 1.1.: La exploración automática del campo visual. Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. Ed. Chibret. 1989.
10. Morilla A., Antón A., Jiménez B., Rodríguez C., Martínez V., Fallon M., Capilla P., Luque M. J., Felipe A., Artigas J. M., ATD perimetry in glaucoma and ocular hypertensive patients. A preliminar study. EVER 2007, pp-64, PS3-448.
11. Morilla-Grasa A., Antón A., Santamaría S., Capilla P., Gómez-Chova J., Luque M. J., Artigas J. M., Felipe A. Contrast sensitivity differences between glaucoma, ocular hypertensive and glaucoma suspect patients found by ATD perimetry, ARVO 2009, Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2009. 50: Issue 5; E-Abstract 5290.
12. Ferreras A., Polo V., Larrosa J. M., et al. Can frequency-doubling technology and short-wavelength automated perimetries detect visual field defects before standard automated perimetry in patients with preperimetric glaucoma? J Glaucoma 2007;16:372-83.
13. Johnson C. A., Brandt J. D., Khong A. M., Adams A. J . Short-wavelength automated perimetry in low-, medium-, and high-risk ocular hypertensive eyes. Initial baseline results. Arch Ophthalmol 1995;113:70-6.
14. Analizador ATD de doble modulación . Manual de usuario. Universidad de Valencia. 2007.

15. Tonómetro de aire TOPCON CT-80. Manual de instrucciones. Topcon. 2005.
16. Test cromático Farnsworth Munsell 100 Hue. Manual de instrucciones.
17. Richard A. Armstrong, Leon N. Davies, Mark C. M. Dunne, Bernard Gilmartin Statistical Guidelines for Clinical Studies of Human Vision. Journal: Ophthalmic and Physiological Optics, 2011; 31:123-136.
18. Piñero D. P., Saenz González C., Alió J. L.. Intraobserver and interobserver repeatability of curvature and aberrometric measurements of the posterior corneal surface in normal eyes using Scheimpflug photography. J Cataract Refract Surg. 2009 Jan;35(1):113-20.
19. Doménech Amigot B, et al. "Repeatability and concordance of the Pentacam system: comparative study of corneal parameters measured with Pentacam and Atlas". Óptica Pura y Aplicada. Vol. 42, n. 1 (marzo 2009). ISSN 0030-3917, pp. 51-60.
20. Pita Fernández, S., Pértegas Díaz, S. La fiabilidad de las mediciones clínicas: el análisis de concordancia para variables numéricas Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (España). [http://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc\\_numerica/conc\\_numerica.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc_numerica/conc_numerica.asp) última visita 17 Junio 2011
21. Latour J, Abaira V, Cabello JB y López Sánchez J. Métodos de investigación en cardiología clínica (IV). Las mediciones clínicas en cardiología: validez y errores de medición Rev Esp Cardiol. 1997;50:117-28.
22. Prieto L, Lamarca R., Casado A.. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase: Med Clin 1998; 110(4); 142-145.